



(19)

(11) Publication number:

08186096 A

Generated Document

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(21) Application number: 06328934

(51) Intl. Cl.: H01L 21/3065 C23F 4/00

(22) Application date: 28.12.94

(30) Priority:

(43) Date of application  
publication: 16.07.96(84) Designated  
contracting states:(71) Applicant: FUJITSU LTD  
FUJITSU VLSI LTD

(72) Inventor: OTSUKA TATSUYA

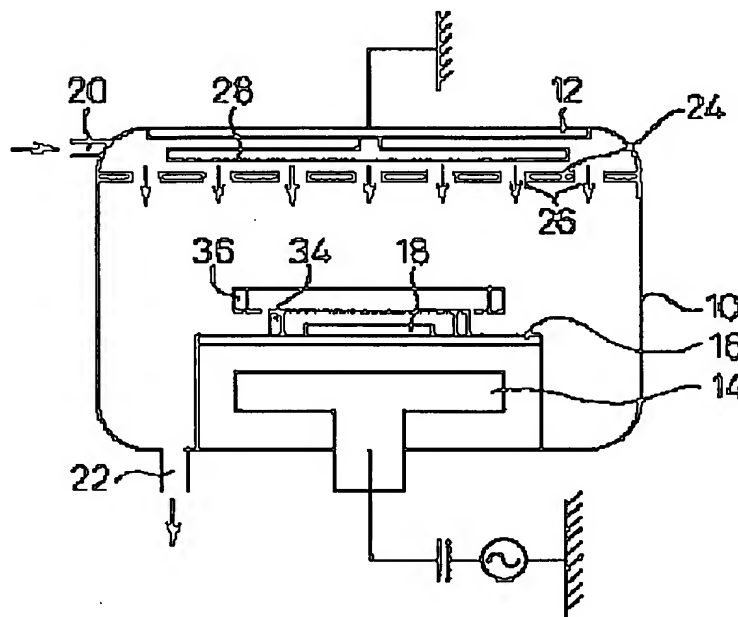
(74) Representative:

(54) ETCHING DEVICE FOR  
SEMICONDUCTOR

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To optimally perform serially different etching by providing a gas diffusion hole shielding plate movably to gas diffusion plates thus allowing a plurality of gas diffusion holes to be partially blocked.

**CONSTITUTION:** A chamber 10 has an inlet 20 and an exit 22 respectively of etching gas and gas diffusion plates 24 are arranged near an inlet 20 and an anode 12. Introduced etching gas goes through gas diffusion holes 25 to flow under the gas diffusion plates 24 inside the chamber 10 for coming in contact with the surface of a work piece 18 under treatment so as to cause reaction in order to perform etching of the surface of the workpiece 18 under treatment. Further, a gas diffusion hole shielding plate 28 having a smaller diameter than that of the gas diffusion plate 24 is made to be up and down driven above the gas diffusion plates 24 toward the gas diffusion plates 24 through a supporting arm and a lever by a motor. Depending on the position of the gas diffusion shielding plate 28 being separated from, or in close contact with the gas diffusion plates 24, all of the gas diffusion holes 26 come to a state of being used or part of the gas diffusion holes 20 come to a state of being blocked.



COPYRIGHT: (C)1996,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-186096

(43) 公開日 平成 8 年 (1996) 7 月 16 日

(51) Int. Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 21/3065				
C 2 3 F 4/00	Z		H 0 1 L 21/ 302	C

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-328934

(22) 出願日 平成 6 年 (1994) 12 月 28 日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番  
1 号

(71) 出願人 000237617

富士通ヴィエルエスアイ株式会社

愛知県春日井市高蔵寺町 2 丁目 1844 番 2

(72) 発明者 大塚 達也

愛知県春日井市高蔵寺町 2 丁目 1844 番 2

富士通ヴィエルエスアイ株式会社内

(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外 3 名)

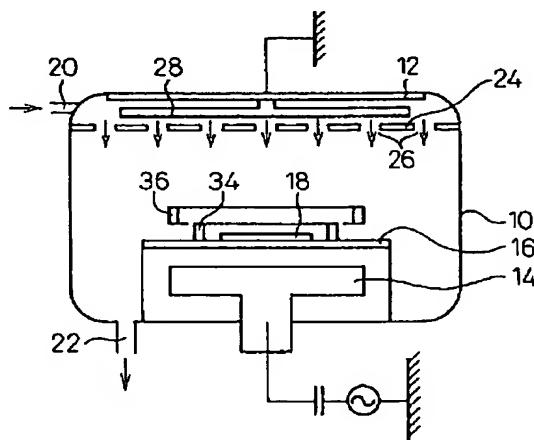
(54) 【発明の名称】 半導体のエッチング装置

(57) 【要約】

【目的】 半導体のエッチング装置に関し、プロセス中にガス拡散板の穴数やフォーカスリングの内径を変更し、連続した異なったエッチングを最適に行うことができるようにすることを目的とする。

【構成】 チャンバ 10 と、チャンバ内に設けられた第 1 の電極 12 と、チャンバ内に該第 1 の電極に対向して配置された第 2 の電極 14 と、複数のガス拡散孔 26 を有するガス拡散板 24 と、該ガス拡散板に対して移動可能に設けられ、該複数のガス拡散孔を部分的に閉塞できるガス拡散孔遮蔽板 28 と、第 1 及び第 2 の電極のうちの一方の電極 14 に接続された被加工物 18 を取り囲むように配置された複数の移動可能なフォーカスリング 34、36 と構成とする。

実施例を示す図



12…アノード  
14…カソード  
18…被加工物  
24…ガス拡散板  
28…ガス拡散孔遮蔽板

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 チャンバ(10)と、チャンバ内に設けられた第1の電極(12)と、チャンバ内に該第1の電極に対向して配置された第2の電極(14)と、複数のガス拡散孔(26)を有するガス拡散板(24)と、該ガス拡散板に対して移動可能に設けられ、該複数のガス拡散孔を部分的に閉塞できるガス拡散孔遮蔽板(28)とを備えたことを特徴とする半導体のエッチング装置。

【請求項2】 チャンバ(10)と、チャンバ内に設けられた第1の電極(12)と、チャンバ内に該第1の電極に対向して配置された第2の電極(14)と、複数のガス拡散孔(26)を有するガス拡散板(24)と、第1及び第2の電極のうちの一方の電極(14)に接続された被加工物(18)を取り囲むように配置された複数の移動可能なフォーカスリング(34、36)とを備えたことを特徴とする半導体のエッチング装置。

【請求項3】 チャンバ(10)と、チャンバ内に設けられた第1の電極(12)と、チャンバ内に該第1の電極に対向して配置された第2の電極(14)と、複数のガス拡散孔(26)を有するガス拡散板(24)と、該ガス拡散板に対して移動可能に設けられ、該複数のガス拡散孔を部分的に閉塞できるガス拡散孔遮蔽板(28)と、第1及び第2の電極のうちの一方の電極(14)に接続された被加工物(18)を取り囲むように配置された複数の移動可能なフォーカスリング(34、36)とを備えたことを特徴とする半導体のエッチング装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は高精度に連続的なエッチングを行うことのできる半導体のエッチング装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】従来から、半導体の製造においては、リアクティブイオンエッチング(RIE)や、磁場印加型リアクティブイオンエッチング(MRIE)等のドライエッチングが使用されている。良好なエッチングを行うために、アノードの近くに複数のガス拡散孔を有するガス拡散板を設け、あるいはシリコン基板等の被加工物を取り付けるべきカソードにフォーカスリングを設けることが知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の技術においては、ガス拡散板の穴数は一定であり、且つフォーカスリングの直径も一定で、いずれもプロセス中に変えることはできなかった。もしガス拡散板の穴数やフォーカスリングの直径を変更することが望まれるならば、プロセスを停止し、ガス拡散板やフォーカスリング自体を交換することが必要であった。

【0004】連続的なエッチングを行う場合、例えばポリシリコンとWSi<sub>x</sub>とを同一プロセス中に連続的なエ

ッチングを行う場合、ポリシリコンに対するエッチング条件に対するエッチング条件と、WSi<sub>x</sub>に対するエッチング条件とを変えた方がよいことがあった。特に、エッチングガスや温度等を変えるだけでなく、ガス拡散板の穴数を変えたり、フォーカスリングの直径を変えたりすることが、望ましいことがあった。

【0005】例えば、ある内径のフォーカスリングがポリシリコンの均一なエッチング性に関しては良く、WSi<sub>x</sub>の均一なエッチング性に関しては悪影響を与え、また別の内径については全く逆の効果を示す場合がある。このようなときに、どちらの内径を選んでも、ポリシリコンとWSi<sub>x</sub>、両方の均一なエッチング性を満足することができない。当然のことながら、一度組み込んだ部材はプロセス中に変更することができなかった。

【0006】本発明の目的は、プロセス中にガス拡散板の穴数やフォーカスリングの内径を変更し、連続した異なるエッチングを最適に行うことのできる半導体のエッチング装置を提供することである。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による半導体のエッチング装置は、チャンバ10と、チャンバ内に設けられた第1の電極12と、チャンバ内に該第1の電極に対向して配置された第2の電極14と、複数のガス拡散孔26を有するガス拡散板24と、該ガス拡散板に対して移動可能に設けられ、該複数のガス拡散孔を部分的に閉塞できるガス拡散孔遮蔽板28とを備えたことを特徴とする。

【0008】また、本発明による半導体のエッチング装置は、チャンバ10と、チャンバ内に設けられた第1の電極12と、チャンバ内に該第1の電極に対向して配置された第2の電極14と、複数のガス拡散孔26を有するガス拡散板24と、第1及び第2の電極のうちの一方の電極14に接続された被加工物18を取り囲むように配置された複数の移動可能なフォーカスリング34、36とを備えたことを特徴とする。これらの2つの手段は、組み合わせて使用されることができる。

## 【0009】

【作用】上記した構成においては、ガス拡散孔遮蔽板が、ガス拡散板に対して移動可能に設けられ、複数のガス拡散孔を部分的に閉塞できる。例えば、ガス拡散孔遮蔽板をガス拡散板から離れた位置で使用すると、ガス拡散板の全てのガス拡散孔が使用される状態になる。また、ガス拡散孔遮蔽板をガス拡散板に密接した位置で使用すると、ガス拡散板の一部のガス拡散孔が閉塞され、残りのガス拡散孔のみが使用される状態になる。このようにして、必要に応じて、プロセス中にガス拡散板の穴数を変更することができる。

【0010】複数の(例えば2つの)移動可能なフォーカスリングを設けた場合には、一方のフォーカスリングを電極(カソード)に着座した状態にし、もう一方のフ

フォーカスリングを電極（カソード）から浮上した状態にする。すると、電極（カソード）に着座した一方のフォーカスリングのみが実質的に有効に作用し、もう一方のフォーカスリングは実質的に無作用にする。従って、使用したい方のフォーカスリングを選択して使用することができ。

#### 【0011】

【実施例】図1は、本発明の実施例の半導体のエッチング装置を示す図である。このエッチング装置は、エッチング装置を形成するチャンバ10と、チャンバ10内に設けられた第1の電極であるアノード12と、チャンバ10内にアノード12に対向して配置された第2の電極であるカソード14とを備える。サセプター16がカソード14に接続して設けられ、シリコン基板等の被加工物18はサセプター16に載置される。アノード12は電源のマイナスに接続され、カソード14は電源のプラスに接続される。

【0012】チャンバ10は、エッチングガスの入口20と、出口22とを有する。ガス拡散板24が入口20及びアノード12の近くに配置される。ガス拡散板24は複数のガス拡散孔26を有し、入口20からチャンバ10内に導入されたエッチングガスが、ガス拡散孔26を通過して拡散しつつチャンバ10内のガス拡散板24の下方の空間に流れ、被加工物18の表面に接触し、反応を起こすことにより被加工物18の表面をエッチングする。

【0013】ガス拡散孔遮蔽板28が、ガス拡散板24の上方に、該ガス拡散板24に対して移動可能に設けられる。図2に示されるように、ガス拡散孔遮蔽板28はガス拡散板24よりも小さな直径のものであり、支持アーム30に取り付けられ、この支持アーム30は図示しないレバーを介してモータ32によって上下に駆動されるようになっている（矢印A参照）。ガス拡散孔遮蔽板28の上側には突部28aがあり、突部28aがその上方の壁と接触してガス拡散孔遮蔽板28の上方にガス流動の空間が確保されるようになっている。

【0014】ガス拡散板24の表面の半径方向中間部にはOリングシール32が取り付けられ、一部のガス拡散孔26はOリング32の内側にあり、且つ他の一部のガス拡散孔26はOリング32の外側にある。ガス拡散孔遮蔽板28はガス拡散板24に向かった移動したときにOリングシール32に接触し、Oリング32の内側のガス拡散孔26を遮蔽し、Oリング32の外側のガス拡散孔26を開放する。また、ガス拡散孔遮蔽板28はガス拡散板24から離れた位置にあるときに全てのガス拡散孔26を開放する。

【0015】さらに、2つの同心円状のフォーカスリング34、36が被加工物18を取り囲むようにサセプター16上に配置される。これらのフォーカスリング34、36はともに移動可能である。図3に示されるよう

に、内側のフォーカスリング34は、支持アーム38に取り付けられ、この支持アーム38は図示しないレバーを介してモータ40によって上下に駆動されるようになっている（矢印B参照）。同様に、外側のフォーカスリング36は、支持アーム42に取り付けられ、この支持アーム42は図示しないレバーを介してモータ44によって上下に駆動されるようになっている（矢印C参照）。なお、これらのフォーカスリング34、36を同一のモータによって交互に駆動するようにすることもできる。

【0016】使用において、図4に示す被加工物18にエッチングを行った。この被加工物18は基板50上に熱酸化膜52を200Å（オングストローム）成膜し、その上にポリシリコン54を1700Å成膜し、さらにその上にWSi<sub>5</sub>56を1900Å成膜したものであった。WSi<sub>5</sub>56の上にはフォトレジスト58を所定のパターンで形成した。

#### 【0017】第1の試験

最初にWSi<sub>5</sub>56を次の条件でエッチングした。エッチングガス：SF<sub>6</sub> = 50 sccm、電源：200W、圧力：50mTorr、EPD、50パーセントOE。まず、ガス拡散孔遮蔽板28を上昇させ、ガス拡散板24の全てのガス拡散孔26を開放した。そして、内側のフォーカスリング34をサセプター16から20mm上昇させ、外側のフォーカスリング36をサセプター16に載置した状態とした。従って、この場合には、内側のフォーカスリング34は実質的に非作用状態になり、外側のフォーカスリング36が実質的に作用状態になる。フォーカスリング34、36は、エッチング時に電極上に基板50を配置すると、基板50の周辺部において微妙な電界の乱れが生じ、エッチングの均一性が悪くなるので、それを補償するために設けられるものである。

【0018】図5はこのときのWSi<sub>5</sub>56のエッチンググレートを示す図である。横軸は試料上の半径方向及び円周方向に予め定めた位置である。図5では、エッチンググレートは位置によらずかなり均一である。

#### 【0019】第2の試験

上記第1の試験と同じエッチング条件で、ガス拡散孔遮蔽板28は上昇した状態のままで、今度は逆に、内側のフォーカスリング34をサセプター16に載置し、外側のフォーカスリング36をサセプター16から20mm上昇させた状態とした。従って、この場合には、内側のフォーカスリング34が実質的に作用状態になる。

【0020】図6はこのときのWSi<sub>5</sub>56のエッチンググレートを示す図である。横軸は図5と同じに定めた位置である。図6では、エッチンググレートは位置によりかなりばらついている。

#### 【0021】第3の試験

こうしてWSi<sub>5</sub>56をエッチングした後、ポリシリコン54を次の条件でエッチングした。エッチングガス：

10

20

30

40

50

HBr=80sccm、電源:250W、圧力:100mTorr、EPD、50パーセントOE。ガス拡散孔遮蔽板28を下降させ、ガス拡散板24のリングシール32の内側のガス拡散孔26を遮蔽し、リングシール32の外側のガス拡散孔26のみを開放した。そして、内側のフォーカスリング34をサセプター16に載置した状態とし、外側のフォーカスリング36をサセプター16から20mm上昇させた。従って、この場合には、内側のフォーカスリング34が実質的に作用状態になる。

【0022】図7はこのときのポリシリコン54のエッチングレートを示す図である。横軸は図5と同じに定めた位置である。図7では、エッチングレートは位置によらずかなり均一である。

【0023】第4の試験

上記第3の試験と同じエッチング条件で、ガス拡散孔遮

位置	上	中	下	左	右
ES	0.033 $\mu$ m	0.035 $\mu$ m	0.031 $\mu$ m	0.032 $\mu$ m	0.031 $\mu$ m

このように、熱酸化膜52の残膜及びエッチングシフト値とも良好な値であった。

【0027】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、プロセス中にガス拡散板の穴数やフォーカスリングの内径を変更することのでき、よって連続した異なったエッチングを最適に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のエッチング装置を示す構成図である。

【図2】図1のガス拡散板及びのガス拡散孔遮蔽板を示す分解斜視図である。

【図3】図1の2つのフォーカスリングを示す斜視図である。

【図4】被加工物を示す断面図である。

【図5】第1の試験のエッチングレートを示す図である。

※

\* 蔽板28は下降した状態のまま、今度は逆に、内側のフォーカスリング34をサセプター16から20mm上昇させ、外側のフォーカスリング36をサセプター16に載置した状態とした。従って、この場合には、外側のフォーカスリング36が実質的に作用状態になる。

【0024】図8はこのときのポリシリコン54のエッチングレートを示す図である。横軸は図5と同じに定めた位置である。図8では、エッチングレートは位置によりかなりばらついている。

10 【0025】第1の試験及び第3の試験を行った後で、200Aの熱酸化膜52の残膜を調べると次のようであった。

位置	上	中	下	左	右
残膜	186Å	180Å	188Å	181Å	184Å

【0026】また、エッチングシフト値(ES)は次のようであった。

位置	上	中	下	左	右
ES	0.033 $\mu$ m	0.035 $\mu$ m	0.031 $\mu$ m	0.032 $\mu$ m	0.031 $\mu$ m

※【図6】第2の試験のエッチングレートを示す図である。

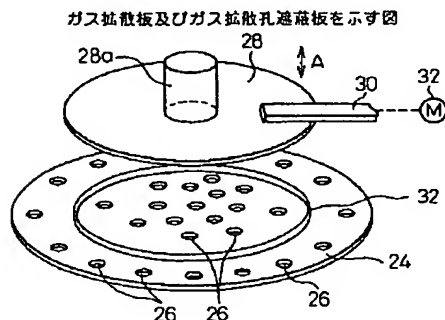
20 【図7】第3の試験のエッチングレートを示す図である。

【図8】第4の試験のエッチングレートを示す図である。

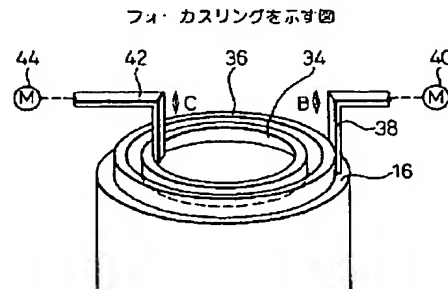
【符号の説明】

- 10…チャンバ
- 12…アノード
- 14…カソード
- 16…サセプター
- 18…被加工物
- 24…ガス拡散板
- 26…ガス拡散孔
- 28…ガス拡散孔遮蔽板
- 34、36…フォーカスリング

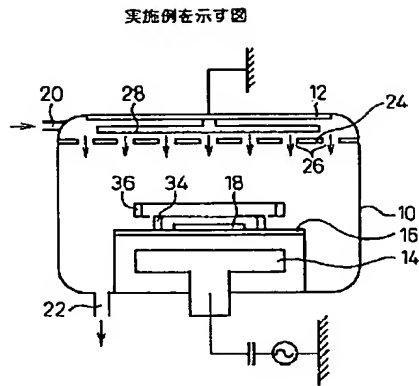
【図2】



【図3】



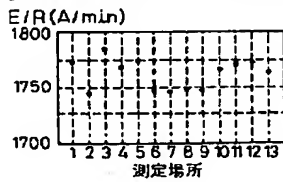
【図 1】



12…アノード  
14…カソード  
18…被加工物  
24…ガス拡散板  
28…ガス拡散孔遮蔽板

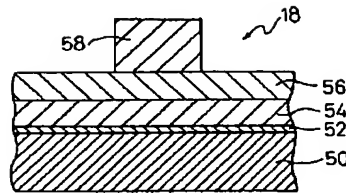
【図 6】

第 2 の試験のエッチングレートを示す図



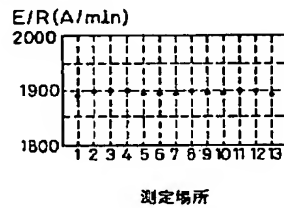
【図 4】

被加工物を示す図



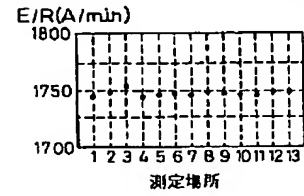
【図 7】

第 3 の試験のエッチングレートを示す図



【図 5】

第 1 の試験のエッチングレートを示す図



【図 8】

第 4 の試験のエッチングレートを示す図

